

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

51

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Int. Cl. 2:

B 29 F 1/00

(D3)

DT 22 65 090 A 1

11

# Offenlegungsschrift 22 65 090

21

Aktenzeichen:

P 22 65 090.4

22

Anmeldetag:

31. 7. 72

43

Offenlegungstag:

3. 2. 77

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Meßvorrichtung zur Messung der Formöffnungsbewegung einer Spritzgießmaschine

62

Ausscheidung aus:

P 22 37 644.9

71

Anmelder:

Sauerbruch, Ernst, 7702 Gottmadingen

72

Erfinder:

Nichtnennung beantragt

T 22 65 090 A 1

Wegmessung der Werkzeugöffnung

Ernst Sauerbruch  
7702 Gottmadingen

Vorrichtung zum Messen der Größe der  
Formöffnungsbewegung einer Spritzgießmaschine

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Messen der Größe der Formöffnungsbewegung einer Spritzgießmaschine, bei der in Abhängigkeit von der Änderung des Abstands zwischen den Formhälften verschiedene Einflußgrößen regelbar sind.

Durch die DL-PS 66 020 ist eine Spritzgießmaschine bekannt geworden, bei der die durch Kompression des eingespritzten Materials auftretende Druckänderung gemessen wird. Das Meßergebnis wird technisch differenziert als Ausgang für Folgefunktionen in der Maschinenablaufsteuerung und Programmiereinrichtung verwendet.

In der DL-PS 66 020 ist weiter vorgeschlagen, für die technische Differentiation den Druckanstieg im Einspritzzylinder auszunutzen. Ferner ist erwähnt, daß auch die von Meßwertgebern aufgenommene Form- und Lageänderungen von Bauteilen des Werkzeugs oder der Schließeinheit als Regelgröße verwendet werden können.

Hier setzt die vorliegende Erfindung ein, da in der DL-PS 66 020 die technische Konzeption der Vorrichtung zum Messen der Größe der Formöffnungsbewegung nicht offenbart ist.

Es ist zwar bereits eine Spritzgießmaschine bekannt, die eine Vorrichtung zur Begrenzung der Formöffnungsbewegung aufweist (DT-Gbm 1 868 484). An der einen Formhälfte ist eine Schraube angeordnet, die auf einen Mikroschalter der anderen

Formhälfte drückt. Hat die Formöffnungsbewegung ein gewisses Maß erreicht, so wird der durch den Mikroschalter geschlossene Stromkreis beim Abheben der Schraube vom Mikroschalter unterbrochen. Durch die Unterbrechung des Stromkreises wird die Ölzufuhr zum Druck des Spritzkolbens gesperrt, so daß eine weitere Öffnung der Form nicht mehr möglich ist.

Eine andere Ausführung nach dem DT-Gbm verwendet als Tastglied ein Wechselstrommagnet, das an einer Formhälfte befestigt ist. Das Magnetjoch ist derart an der anderen Formhälfte angeordnet, daß bei geschlossener Form ein geringer Luftspalt zwischen Magnet und Magnetjoch vorhanden ist. Im Wechselstromkreis des Magnets liegt ein Relais, das einen im Stromkreis eines Magnetventils liegenden Schalter beeinflusst. Bei Vergrößerung des Formspalts und damit auch des Luftspalts im Magnet wird durch Änderung des Erregerstromes das Relais und der Schalter betätigt. Die Ölzufuhr zum Druckzylinder wird gestoppt und damit auch die Formöffnungsbewegung beendet.

Diese bekannten Vorrichtungen dienen lediglich dazu, bei Erreichen einer bestimmten Spaltgröße zwischen den Formhälften den Spritzkolbenantrieb nach beendeter Formfüllung abzuschalten. Es handelt sich hierbei um keinen Meßvorgang, durch den die Änderung des Abstands zwischen den Formhälften gemessen wird. Diese Vorrichtungen eignen sich somit keinesfalls zum Messen von Abstandsänderungen, die zum Regeln verschiedener Einflußgrößen weitergegeben werden.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Meßvorrichtung zu schaffen, die auf einfache und funktionssichere Art den Abstand und die Abstandsänderungen zwischen den Formhälften ständig ermittelt und diese Größen zur Regelung verschiedener Einflußgrößen des Arbeitsablaufes der Spritzgießmaschine weiterleitet.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Messung der Größe der Formöffnungsbewegung durch mechanische, elektrische, elektromechanische, hydraulische oder pneumatische

Messvorrichtungen erfolgt, wobei die Meßvorrichtung durch eine Steuerleitung mit einer Regeleinrichtung und diese mit dem jeweiligen Organ verbunden ist, durch das die entsprechende Einflußgröße bei Unter- oder Überschreitung eines bestimmten Toleranzbereiches, innerhalb dessen Grenzen sich die zulässige Abstandsänderung der Formhälften bewegt, veränderbar ist.

Um den Abstand zwischen den beiden Formträgerplatten zu messen, ist an der beweglichen Formträgerplatte eine Meßstange angeordnet, die mit einer am Maschinengestell befestigten Meßvorrichtung zusammenwirkt.

In einer anderen Ausführung der Erfindung ist zur Abtastung der Formöffnungsbewegung eine hydraulische Meßvorrichtung einerseits mit den Schließzylindern der Form und andererseits mit dem jeweiligen Organ zur Veränderung der entsprechenden Einflußgröße verbunden. Die Meßvorrichtung registriert die Größe der Druckänderung, die infolge der Formöffnungsbewegung entsteht und verwendet diese Druckänderung zur Regelung der jeweiligen Einflußgröße.

Auf der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das im folgenden näher beschrieben ist.

Die schematische Zeichnung zeigt eine Spritzgießmaschine mit einer Form 1, deren eine Formhälfte 2 auf einer beweglichen Formträgerplatte 3 und die andere Formhälfte 4 am Maschinengestell 5 befestigt ist. Die bewegliche Formträgerplatte 3 wird durch Hydraulikkolben 6 angetrieben, die in Schließzylindern 7 geführt sind. Der Form 1 ist eine Spritzeinheit 8 mit einer Plastizier- und Einspritzschnecke 9 zugeordnet. Durch einen Hydraulikkolben 10, der in einem Zylinder 11 geführt ist, kann die Plastizier- und Einspritzschnecke 8 axial verschoben werden.

Die Spritzgießmaschine weist eine Distanzmeßeinrichtung zur Messung des Abstandes A zwischen der Formträgerplatte 3 und dem

Maschinengestell 5 auf. Die Distanzmeßeinrichtung besteht aus einer an der beweglichen Formträgerplatte 3 angeordneten Meßstange 12, die mit einem am Maschinengestell 5 befestigten Meßkopf 13 zusammenwirkt. Vom Meßkopf 13 führt eine Steuerleitung 14 zu einer Regeleinrichtung 15, die mit einem stufenlos regelbaren Druckbegrenzungsventil 16 verbunden ist. Das Druckbegrenzungsventil 16 ist in eine Druckleitung 17 geschaltet, die von einer Pumpe 18 zum Zylinder 11 führt. Vor dem Eintritt der Druckleitung 17 in den Zylinder 11 ist ein Hydraulikschieber 19 angeordnet, durch den der Beginn und das Ende der axialen Verschiebung der Einspritzschnecke 9 eingeleitet wird.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung nach der Erfindung ist folgende:

Durch Einleitung von Drucköl in die Schließzylinder 7 wird die Form 1 geschlossen und mit konstantem Druck zugehalten. Gleichzeitig wird die Distanzmeßeinrichtung 12, 13 durch Schließung eines Stromkreises aktiviert. Zur Einleitung des Spritzvorganges wird der Hydraulikschieber 19 geöffnet und die Einspritzschnecke 9 in Spritzrichtung axial verschoben. Sobald die Formnester gefüllt sind, entsteht ein Überdruck, der die Form zu öffnen versucht. Die bewegliche Formhälfte 2 wird um Bruchteile von Millimetern in Öffnungsrichtung bewegt. Die Größe dieser Öffnungsbewegung wird von der Distanzmeßeinrichtung 12, 13 gemessen und an die Regeleinrichtung 15 weitergegeben. Die Regeleinrichtung 15 kann ein handelsübliches, elektronisches Gerät sein mit einem einstellbaren Toleranzbereich, der einem bestimmten zulässigen Distanzänderungsbereich der Formhälften entspricht und innerhalb dessen Grenzen der Spritzdruck auf einem optimalen, konstanten Wert gehalten wird. Solange sich die Distanzänderung innerhalb diesen vorgeschriebenen Grenzen hält, erfolgt keine Änderung des Spritzdrucks. Ist aber die Formöffnungsbewegung kleiner als die untere Grenze des Toleranzbereichs, so ist dies ein Zeichen dafür, daß der Spritzdruck zu niedrig eingestellt war. Die Regeleinrichtung 15 regelt in diesem Fall das Druckbegrenzungsventil 16 für die nächsten Arbeitszyklen auf einen höheren Spritzdruck. Bei Überschrei-

tung des Toleranzbereiches wird dagegen der Spritzdruck umgekehrt proportional zur Formöffnungsbewegung geregelt. Infolge der größeren Formöffnungsbewegung wird vom Meßkopf 13 über die Steuerleitung 14 und die Regeleinrichtung 15 das Druckbegrenzungsventil 16 für die nächsten Arbeitszyklen auf einen niedrigeren Wert eingestellt. Das gilt auch in gleicher Weise für die Regelung des Nachdrucks. Der beim Plastizieren entstehende Staudruck kann durch Ansteuerung einer dem Zylinder 11 zugeordneten, einstellbaren Staudruckdrossel ebenfalls korrigiert werden. Dadurch wird eine mehr oder weniger hohe Viskosität der plastizierten Masse erreicht. Auch die Größe des Dosierhubes ist für den Füllungsgrad der Form maßgebend. Eine große Öffnungsbewegung der Form deutet auf einen zu großen Dosierhub hin. Vom Meßkopf 13 aus wird ein beispielsweise vor die Staudruckdrossel geschaltetes Schließventil angesteuert und der Zeitpunkt des Schließens des Ventils verändert. Beim nächsten Arbeitszyklus wird dann der Dosierhub infolge des früheren Schließzeitpunktes verkürzt und damit der Füllungsgrad der Form herabgesetzt.

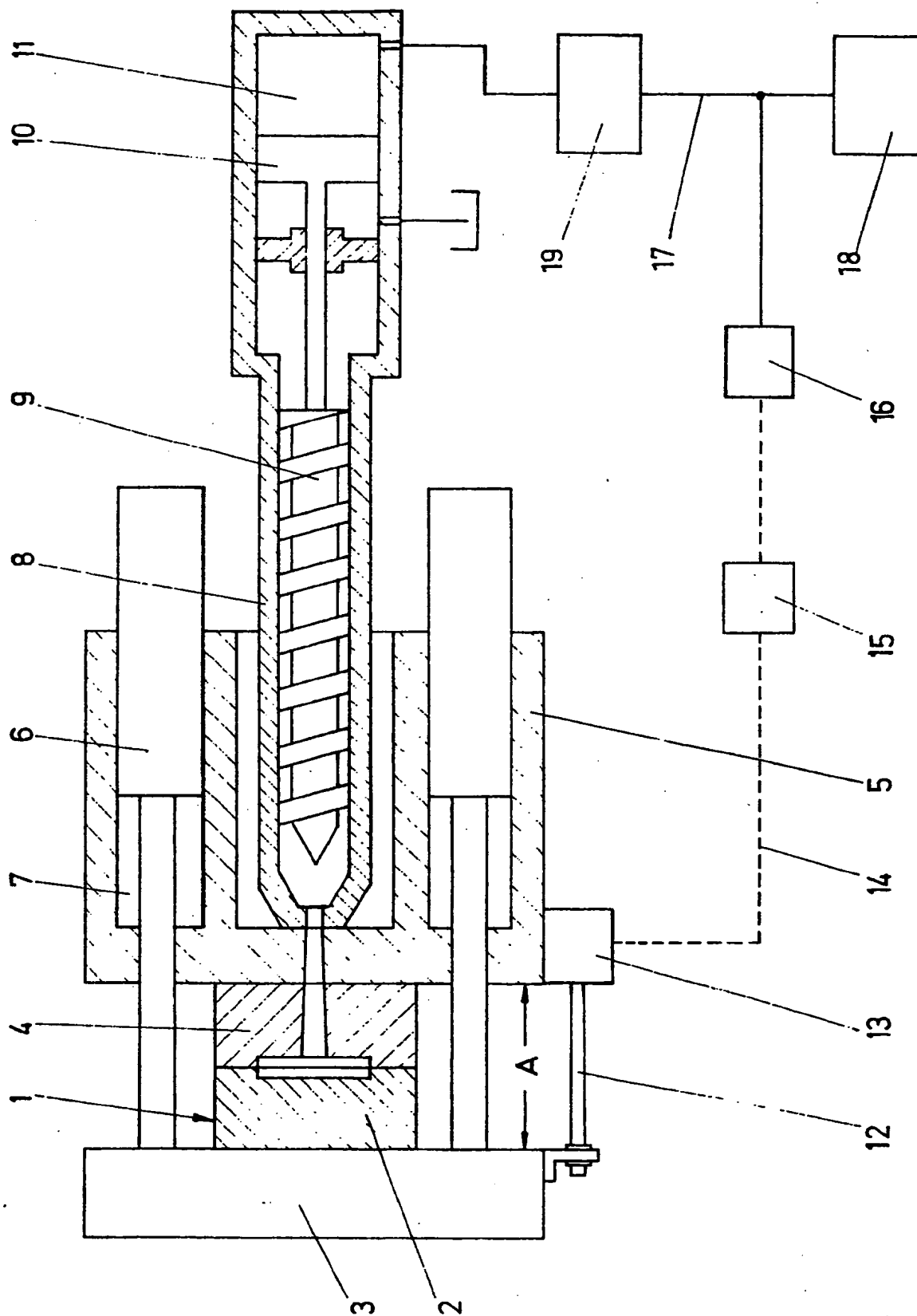
Auch die Temperatur der Spritzmasse bzw. deren Viskosität kann auf diese Weise beeinflußt werden. Die Heizung des Plastizierzylinders ist durch einen Temperaturregler, der über eine Steuerleitung mit dem Meßkopf der Distanzmeßeinrichtung in Verbindung steht, regelbar.

Anstelle der Distanzmeßeinrichtung kann auch ein hydraulischer Meßkopf verwendet werden. In der Zuhaltstellung der Schließkolben 6 herrscht in den Schließzylindern 7 ein konstanter Druck. Dieser Druck ändert sich durch die geringfügige Formöffnungsbewegung am Ende des Einspritzvorganges. Wird nun der hydraulische Meßkopf mit den Schließzylindern 7 verbunden, so wird die Größe der Druckänderung registriert. Durch eine Steuerleitung ist der hydraulische Meßkopf über eine Regeleinrichtung mit dem jeweiligen Organ verbunden, durch das die entsprechende Einflußgröße in Abhängigkeit von der Druckänderung bzw. der Formöffnungsbewegung verändert werden kann.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Messen der Größe der Formöffnungsbewegung einer Spritzgießmaschine, bei der in Abhängigkeit von der Änderung des Abstandes zwischen den Formhälften verschiedene Einflußgrößen regelbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe der Formöffnungsbewegung durch mechanische, elektrische, elektromechanische, hydraulische oder pneumatische Meßvorrichtungen erfolgt, wobei die Meßvorrichtung durch eine Steuerleitung (14) mit einer Regeleinrichtung (15) und diese mit dem jeweiligen Organ verbunden ist, durch das die entsprechende Einflußgröße bei Unter- oder Überschreitung eines bestimmten Toleranzbereiches, innerhalb dessen Grenzen sich die zulässige Distanzänderung der Formhälften (2, 4) bewegt, veränderbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der beweglichen Formträgerplatte (3) eine Meßstange (12) angeordnet ist, die mit einem am Maschinengestell (1) befestigten Meßkopf (13) zusammenwirkt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein hydraulischer Meßkopf einerseits mit den Schließzylindern (7) und andererseits mit dem jeweiligen Organ zur Veränderung der Einflußgröße verbunden ist.





B29F 1-00 AT:31.07.1972 OT:0322.1977

609885/0414